



**NTX® srl**

Via Mantova 59/C  
21017 Lonato (BS) - ITALY  
Tel. +39 030 91 97 596  
Fax. +39 030 91 99 124  
admin@ntx-int.com  
www.ntx-int.com

## Background

Il corpo umano è un buon rivelatore di vibrazioni ma non un "misuratore" perciò è raro, e la pratica lo conferma, che vibrazioni tali da garantire al 100% la non insorgenza di danni nei manufatti, siano accettate senza lamentele o reclami. Generalmente i reclami si fondano su motivi psicologici: il solo vibrare dei vetri di una finestra, ritenuto normale ed accettato se causato dal vento o dal traffico, desta apprensione e certezza di danno se collegato ad attività al di fuori della routine del normale cittadino. Frequenti sono i casi in cui i residenti all'intorno le aree ove sono svolti lavori avviano contenziosi senza alcun riscontro quantitativo o evidenza scientifica del fenomeno di cui accusano disagio o danni.

Dunque, per avere un riscontro quantitativo delle vibrazioni prodotte da lavori, bloccando sul nascere eventuali richieste di danno o, comunque, contrastandole dando evidenza della infondatezza, è necessario dare evidenza mediante monitoraggio sismico continuativo eseguito in conformità alla normativa specialistica: UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" e DIN 4150-3 "Le vibrazioni nelle costruzioni Parte 3: Effetti sui manufatti. Queste forniscono, per le fattispecie di costruzioni, valori di velocità di vibrazione di sicurezza, tali da garantire, al 100%, la non insorgenza di danni.

## Descrizione

Il servizio offerto è, appunto, quello di monitoraggio continuativo con accesso in remoto tramite rete GSM o WiFi, per la misura, registrazione e successivi controllo ed analisi di tutte le vibrazioni riscontrabili in uno o più punti predefiniti

Col monitoraggio continuativo è dunque possibile dare evidenza strumentale inconfutabile degli effetti indotti all'intorno dalle varie sorgenti sismiche quali:

- traffico veicolare pesante, ferroviario o marittimo
- attività di cava
- impianti industriali con presse
- scavi, meccanico o con esplosivi
- impianti produttivi minerari e industriali
- risanamenti strutturali di edifici.
- demolizioni di strutture

Per il monitoraggio sono utilizzate le stazioni SM (cod. NTX X00010) alimentate da rete elettrica o da batteria o da pannello fotovoltaico. Le stazioni di monitoraggio sono collegate ai server NTX.

# Servizi

## Monitoraggio continuativo in remoto di vibrazioni ed onde di sovrappressione in aria



La misura è effettuata per le tre componenti della velocità di vibrazione in ciascun punto (verticale, orizzontale longitudinale e trasversale) e per l'onda di sovrappressione (anche utile per il riconoscimento del tipo di sorgente sismica), registrando solo gli eventi significativi, ad es. quelli che superano il 20% dei limiti indicati nella normativa quale riferimento per l'insorgenza di danni.

L'installazione è effettuata e certificata conforme alla normativa. La catena di misura è calibrata e certificata in data non antecedente ad un anno.

Le registrazioni sono scaricate sul server a cadenza predefinita e li conservate per le successive analisi e reportistica (settimanale o mensile) nella quale è confermata la conformità ai valori limite della normativa, a garanzia della non insorgenza di danni.

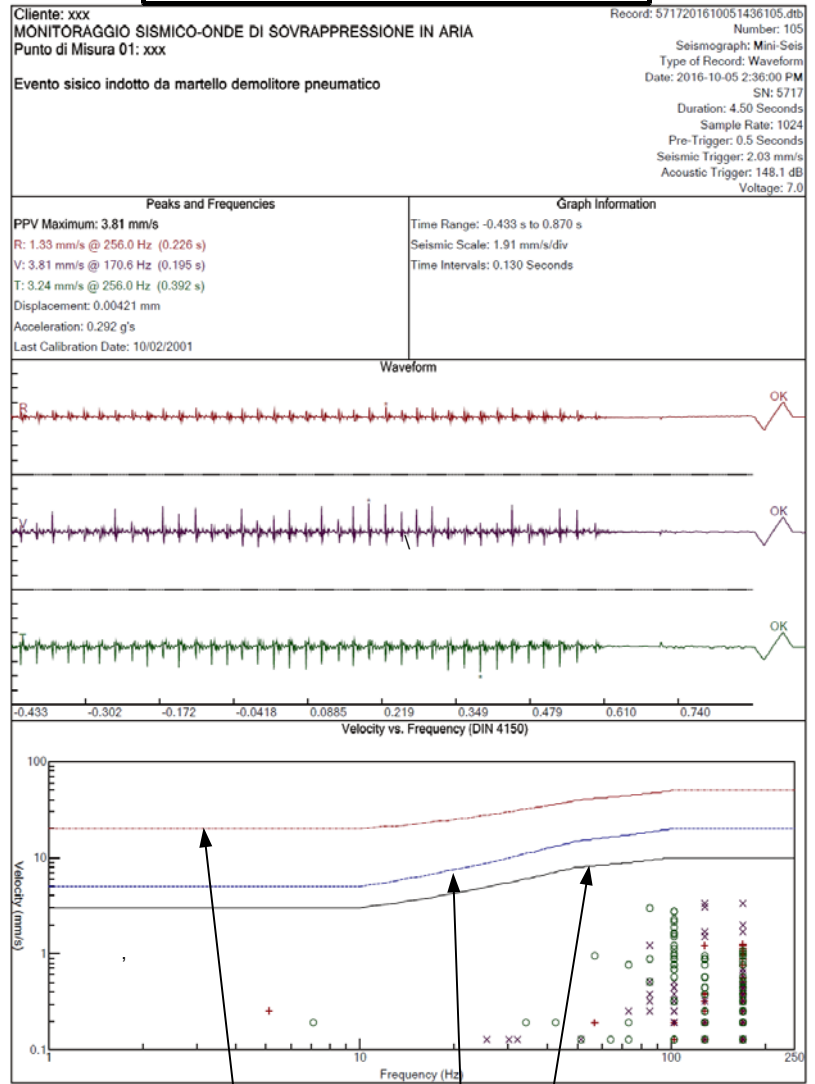


**ESEMPIO DI EVENTO SISMICO INDOTTO DA MARTELLO  
DEMOLITORE PNEUMATICO**

Il rapporto di misura è inviato al cliente "a data certa", per l'eventuale uso in contenzioso.

I contenuti minimi del rapporto di misura sono:

- indicazioni delle finalità del monitoraggio
- caratteristiche tecniche della strumentazione
- impostazioni per la rappresentatività dell'evento
- misurato:
  - frequenza di campionamento
  - Sensibilità
  - durata dell'evento
- ubicazione punto di misura
- modalità d'acquisizione
- normativa di riferimento
- rapporto d'installazione con
  - caratterizzazione e foto del punto di misura
  - elenco di tutti gli eventi misurati (restituzione grafica ad icona)
- analisi dell'evento ad ampiezza massima con:
  - restituzione della forma d'onda
  - Fast Fourier Trasform (FFT)
  - calcolo accelerazioni e relativa forma d'onda
  - calcolo spostamenti e forma d'onda
  - calcolo delle sollecitazioni associate e riscontro coi valori di resistenza della struttura
  - verifica conformità a valori limite.



**CONFRONTO CON I VALORI DI SICUREZZA IMPOSTI  
DALLA NORMATIVA UNI9916 / DIN4150-3**

Per la verifica di conformità a valori limite i picchi di velocità di vibrazione alle varie frequenze misurati nello specifico punto, sono confrontati coi valori soglia della normativa di riferimento per la fattispecie di appartenenza del manufatto da tutelare.



**ESEMPIO DI INSTALLAZIONE PRESSO PUNTO PARTICOLARMENTE SENSIBILI ALLE VIBRAZIONI**



**ESEMPIO DI INSTALLAZIONE AL PARAMENTO DI UNA GALLERIA FERROVIARIA CENTENARIA IN ATTIVITA'**